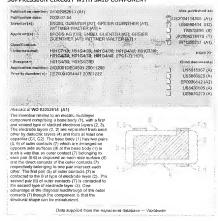
ELECTRIC MULTILAYER COMPONENT AND INTERFERENCE SUPPRESSION CIRCUIT WITH SAID COMPONENT



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum Internationales Büro



PCT



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum 4. Juli 2002 (04.07.2002)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer WO 02/052614 A1

(51)	Internationale Patentklassifikation7:	HOIL

GREIER, Günther [AT/AT]; Eichenweg 37, A-8042 Graz-St. Peter (AT), WITTMER, Walter [AT/AT]: Eschensiedlung 57, A-8530 Deutschlandsberg (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04591

> (74) Anwalt: EPPING HERMANN & FISCHER: Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Dezember 2001 (06.12.2001)

> Dentech (81) Bestimmungsstaaten (national); CN, JP, US,

Deutsch

(25) Einreichungssprache: (26) Veröffentlichungssprache:

München (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (regional); europäisches Patent (AT. BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität: 22. Dezember 2000 (22.12.2000) DE 100 64 447 3

US): EPCOS AG [DE/DE]: St.-Martin-Strasse 53, 81669 Veröffeutlicht:

mit internationalem Recherchenbericht vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

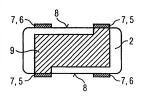
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENGEL, Günter [AT/AT]; Kapellenweg 38, A-8430 Leibnitz (AT).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MULTILAYER COMPONENT AND INTERFERENCE SUPPRESSION CIRCUIT WITH SAID COM-PONENT

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHES VIELSCHICHTBAUELEMENT UND ENTSTÖRSCHALTUNG MIT DEM BAUELE-MENT



(57) Abstract: The invention relates to an electric multilaver component comprising a base body (1), with a first and second type of stacked electrode layers (2, 3). The electrode layers (2, 3) are separated from each other by dielectric layers (4) and form at least one capacitor (C1, C2). The base body (1) has two pairs (5, 6) of outer contacts (7) which are arranged on opposite side surfaces (8) of the base body (1) in such a way that an outer contact (7) belonging to each pair (5,6) is disposed on each side surface (8) and the direct contacts of the outer contacts (7) respectively belonging to one pair intersect each other. The first pair (5) of outer contacts (7) is contacted to the first type of electrode layer (2). The second pair (6) of outer contacts (7) is contacted to the second type of electrode layer (3). One advantage of the diagonal leadthrough of the outer contacts (7) though the component

is that the structural shape can be miniaturized.

(57) Zusammen fassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement mit einem Grundkörper (1), der miteinander verstapelte Elektrodenschichten (2, 3) einer ersten und einer zweiten Sorte aufweist. Die Elektrodenschichten (2, 3) sind durch Dielektrikumschichten (4) voneinander getrennt und hilden mindestens eine Kapazität (C1, C2). Der Grundkörper (1) weist zwei Paare (5, 6) von Aussenkontakten (7) auf, die so auf gegenüber einer Agraciau (C., C.2). Der Grundkörper (1) weist zwei dass sieh von iedem Paar (5, 6) immelle ein Aussenkontakten (7) auf, die so auf gegenüber Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, dass sieh von iedem Paar (5, 6) immelle ein Aussenbergenden Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, dass sich von jedem Paar (5, 6) jeweils ein Aussenkontakt (7) auf jeder Seitenfläche (8) befindet und dass die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar (5, 6) gehörenden Aussenkontakte (7) einander überkreuzen. Das erste Paar (5) von Aussenkontakten (7) ist mit Elektrodenschichten (2) der ersten Sorte und das zweite Paar (6) von Aussenkontakten (7) mit Elektrodenschichten (3) der zweiten Sorte kontaktiert. Die Diagonaldurchführung der Aussenkontakte (7) durch das Bauelement hat den Vorteil, dass eine miniaturisierte Bauform realisiert werden kann.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwisen.

1

Beschreibung

Elektrisches Vielschichtbauelement und Entstörschaltung mit dem Bauelement

5

15

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement, das einen Grundkörper umfaßt, welcher miteinander verstapelte Elektrodenschichten einer ersten und einer zweite Sorte aufweist. Die Elektrodenschichten sind durch Dielektrikumschichten voneinander getrennt und bilden mindestens eine Kapazität. Auf Seitenflächen des Grundkörpers sind zwei Paare von Außenkontakten angeordnet. Die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar gehörenden Außenkontakte überkreuzen einander. Das erste Paar von Außenkontakten ist mit den Elektrodenschichten der ersten Sorte und das zweite Paar von Außenkontakten mit den Elektrodenschichten der zweiten Sorte kontaktiert.

Aus der Druckschrift US 5,889,445 sind Bauelemente der ein-20 gangs genannten Art bekannt, bei denen an den beiden Stirnseiten und an zwei Längsseiten jeweils ein Außenkontakt angeordnet ist. Diese Bauelemente sind dem Fachmann auch bekannt unter dem Namen "Feedthrough-Bauelemente". Die an den Stirnseiten angeordneten Außenkontakte werden durch Tauchen des Grundkörpers in eine elektrisch leitfähige Paste aufgebracht und liegen daher kappenförmig über den Stirnseiten des Grundkörpers. Aufgrund der Anordnung der Außenkontakte und der Art ihrer Herstellung hat das bekannte Bauelement den Nachteil, daß Abmessungen mit einer Länge von 2,0 mm und einer Breite von 1,25 mm nicht unterschritten werden können. Die Außenkontakte müssen nämlich einen Mindestabstand voneinander aufweisen, um das Auftreten von Kurzschlüssen durch Oberflächenströme zu verhindern.

35 Aktuelle Designs von Mobiltelefonen erfordern kleinere als die oben genannten Baugrößen, weswegen die bekannten Bauele-

2

mente nicht für diese Art von Anwendung in Betracht gezogen werden können.

Desweiteren haben die verhältnismäßig großen Abmessungen des 5 bekannten Bauelements den Nachteil, daß daraus eine große parasitäre Induktivität resultiert, die sich negativ auf die Dämpfungseigenschaften des Bauelements auswirkt, welches als Störschutzbauelement zum Herausfiltern von Störfrequenzen in Mobiltelefonen verwendet wird.

10

Die bekannten Bauelemente können durch Einsatz von Varistorkeramiken in den Dielektrikumschichten als Varistoren verwendet werden. Auch in diesem Fall wirken sich die großen Abmeesungen des Bauelements nachteilig aus, insbesondere im Hinblick auf paragitäre Induktivitäten sowie relativ hohe Klem-

5 blick auf parasitäre Induktivitäten sowie relativ hohe Klem menspannungen bei steilflankigen Impulsen.

Das bekannte Bauelement hat ferner den Nachteil, daß zur Aufbringung der Außenkontakte vier verschiedene Seitenflächen des Grundkörpers beschichtet werden müssen, was einen entsprechend großen Aufwand, beispielsweise für das Drehen des Bauelementes bedeutet.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Bauelement 5 der eingangs genannten Art anzugeben, das miniaturisierbar und leicht herzustellen ist.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch ein elektrisches Vielschichtbauelement nach Patentanspruch 1 erreicht. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sowie Entstörschaltungen mit dem erfindungsgemäßen Vielschichtbauelement sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung gibt ein elektrisches Vielschichtbauelement an, das einen Grundkörper umfaßt, welcher miteinander verstapelte Elektrodenschichten einer ersten und einer zweiten Sorte umfaßt. Ferner weist der Grundkörper Dielektrikumschichten auf,

3

die die Elektrodenschichten voneinander trennen, wodurch mindestens eine Kapazität gebildet wird. Auf gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers sind zwei Paare von Außenkontakten angeordnet. Dabei befindet sich von jedem Paar jeweils ein Außenkontakt auf jeder Seitenfläche. Ferner sind die Außenkontakte so angeordnet, daß die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar gehörenden Außenkontakte einander überkreuzen. Für die Erfindung kann beispielsweise ein quaderförmiger Grundkörper verwendet werden, womit durch Anordnung der Außenkontakte in der Nähe der Ecken des Quaders quasi ein diagonaler Durchführungspfad realisiert werden kann.

Das erste Paar von Außenkontakten ist mit Elektrodenschichten der ersten Sorte kontaktiert. Entsprechend ist das zweite Paar von Außenkontakten mit Elektrodenschichten der zweiten Sorte kontaktiert. In einer Elektrodenschicht der ersten Sorte ist eine leitende Schicht enthalten, die zwei Außenkontakte miteinander verbindet. Perner ist in einer Elektrodenschicht der zweiten Sorte eine leitende Schicht enthalten, die mit einem der Außenkontakte verbunden ist.

20

Das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement hat den Vorteil, daß die Außenkontakte nur auf zwei der Seitenflächen des Grundkörpers angeordnet sind. Dadurch sind sie besonders beicht herstellbar, da das Bauelement zum Aufbringen der Außenkontakte nur noch einmal gedreht werden muß. Ferner hat das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement den Vorteil, daß durch die Anordnung der Außenkontakte auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers kleinere Bauformen mög0 lich sind. Dies resultiert insbesondere daraus, daß die anderen Seitenflächen, die von Außenkontakten frei sind, als Abstandhalter zwischen Außenkontakte dienen können. Dadurch sind die Außenkontakte qut gegeneinander isoliert.

35 Kleinere Bauformen haben den Vorteil kleinerer parasitärer Induktivitäten, wodurch das erfindungsgemäße Vielschichtbau-

4

element bessere Dämpfungseigenschaften für die Verwendung als Störschutzbauelement aufweist.

Falls ferner eine der Dielektrikumschichten als Varistor-5 schicht ausgebildet ist, ergibt sich darüber hinaus der Vorteil einer verringerten Klemmenspannung durch die reduzierte Bauteilinduktivität.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Außenkontakte auf ebenen Seitenflächen des Grundkörpers angeordnet. In diesem Fall sind die Außenkontakte besonders leicht durch Aufdrucken einer Paste oder auch durch andere geeignete Maßnahmen auf den Grundkörper aufzubringen. Insbesondere können in diesem Fall die Außenkontakte einfach und kostengünstig durch Abrollen eines mit einem leitfähigen Material beschichteten Rades auf den ebenen Seitenflächen hergestellt sein. Diese einfache Möglichkeit der Herstellung der Außenkontakte bietet einen weiteren Vorteil, nämlich die Möglichkeit, räumlich exakt begrenzte Strukturen zu erzeugen, wodurch eine weitere Miniaturisierung des Bauelements möglich wird.

Bei Verwendung eines Grundkörpers mit einer Grund- und einer Deckfläche, wobei eine dieser Flächen zur Montage auf einer 5 Leiterplatte vorgesehen ist, können die Außenkontakte besonders vorteilhaft auf denjenigen Seitenflächen des Grundkörpers angeordnet sein, die den geringsten Abstand voneinander aufweisen. Falls ein Grundkörper in Form eines Quaders verwendet wird, wären es die Breitseiten des Quaders, die die Außenkontakte tragen. Ein solches Bauelement hat den Vorteil einer noch niedrigeren Induktivität, da durch den geringen Abstand der Seitenflächen voneinander auch kurze Strompfade realisiert werden.

35 Eine solche Ausführung des erfindungsgemäßen Bauelements hat weiters den Vorteil, daß durch Verschmälern des Grundkörpers und gleichzeitiges Verlängern des Grundkörpers ohne Verzicht

5

auf hohe Kapazitäten eine noch niedrigere parasitäre Induktivität realisiert werden kann.

Wenigstens eine der Dielektrikumschichten kann als Varistorschicht mit einem spannungsabhängigen Widerstand ausgeführt sein. Ein solches Bauelement hat den Vorteil, daß einer oder auch zwei Kondensatoren zusammen mit einem spannungsabhängigen Widerstand (VDR) in einem einzigen Bauelement integriert sind. Somit kann zusätzlich zur Störschutzfunktion auch noch eine Schutzfunktion gegenüber ESD (Electrostatic Discharge) realisiert werden.

Als Dielektrikumschicht kann beispielsweise eine sogenannte "COG"-Keramik verwendet werden. Ein solches Material wäre beispielsweise eine (Sm, Ba)NdTiO₃-Keramik. Es kommt aber auch eine "X7R"-Keramik in Betracht, beispielsweise dotiertes Bariumtitanat. Als Varistorschicht mit spannungsabhängigem widerstand eignet sich beispielsweise eine Zinkoxidkeramik mit gegebenenfalls Dotierungen von Prasesdym oder Wismutoxid.

In einer Ausführungsform der Erfindung, bei der in dem Vielschichtbauelement eine einzige Kapazität enthalten ist, ist die Elektrodenschicht der zweiten Sorte so ausgeführt, daß sie eine leitende Schicht enthält, welche zwei Außenkontakte miteinander verbindet.

20

25

In einer weiteren Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement auch zwei Kapazitäten enthalten, wobei in einer Elektrodenschicht der zweiten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt verbunden sind und die zwei voneinander getrennten Kapazitäten angehören.

Für den Fall, daß das erfindungsgemäße Bauelement zwei Kapazitäten enthält, ist es besonders vorteilhaft, wenn in einer Elektrodenschicht der ersten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten enthalten sind, die mit jeweils einem 6

Außenkontakt elektrisch leitend verbunden sind. Ferner sind die voneinander beabstandeten leitenden Schichten untereinander durch eine Widerstandschicht verbunden. Dadurch kann eine π-Schaltung realisiert werden, bei der zwei Kapazitäten durch einen Widerstand, repräsentiert durch die Widerstandschicht, miteinander verbunden sind. Eine solche π-Schaltung weist ein verbessertes Dämpfungsverhalten auf, wobei ein ganzes Frequenzband, das zwischen den beiden durch die Kapazitäten definierten Dämpfungsfrequenzen verläuft, bedämpft werden kann.

In einer Variante dieser Ausführungsform kann die Elektrodenschicht der ersten Sorte auch als ganzes als Widerstandschicht ausgebildet sein, die zwei Außenkontakte miteinander verbinder

15

In einer weiteren Variante dieser Ausführungsform kann auf der Oberfläche des Grundkörpers eine Widerstandschicht angeordnet sein, die das erste Paar von Außenkontakten miteinander verbindet.

20

10

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn bei dem Bauelement eine leitende Schicht und/oder eine Widerstandschicht mit wenigstens einer Engstelle versehen ist. Durch das Einführen einer oder mehrerer Engstellen gelingt ein gezieltes Einstellen der elektrischen Eigenschaften des Bauelements. Solche elektrischen Eigenschaften, die durch das Einführen einer Engstelle eingestellt werden können, sind beispielsweise die Induktivität, der elektrische Widerstand oder auch die Kapazität. Dadurch läßt sich die für die Dämpfung benötigte Resonanzkurve des Bauelements in eine geeignete Form bringen.

Die Widerstandschicht, die gegebenenfalls in dem erfindungsgemäßen Bauelement enthalten ist, kann vorteilhaft aus einer Ruthenium enthaltenden Paste hergestellt sein. Üblicherweise wird für die Herstellung der leitenden Schichten eine Silberpaste verwendet. Durch das Beifügen von Ruthenium zur Silberpaste erhöht sich der elektrische Widerstand, wobei das Rut-

7

henium ansonsten die vorteilhaften Eigenschaften des Silbers in der Paste nicht weiter beeinträchtigt.

Das erfindungsgemäße Bauelement kann besonders vorteilhaft durch sintern eines Stapels von übereinanderliegenden keramischen Grünfolien hergestellt sein. Dadurch entsteht ein monolithisches, kompaktes Bauelement, das sehr schnell und einfach in großen Stückzahlen hergestellt werden kann.

In einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind gleiche Elektrodenschichten der ersten Sorte abwechselnd mit gleichen Elektrodenschichten der zweiten Sorte verstapelt. Ein solches vereinfachtes Design des Bauelements hat den Vorteil, daß es leicht zu realisieren ist. Durch das abwechselnde Verstapeln von Elektrodenschichten, entstehen

kammartige, ineinandergeschobene Strukturen, die parallelgeschaltete Kapazitäten bilden. Dadurch kann bei sehr kleinen äußeren Abmessungen des Bauelements eine maximale Kapazität erreicht werden.

20

25

Die Flächen der leitenden Schichten der Blektrodenschichten der ersten Sorte und der zweiten Sorte können um weniger als 10 % voneinander abweichen, wodurch ein Vielschichtbauelement mit zwei annähernd gleichen Kapazitäten realisiert werden kann.

Es kann aber auch ein Bauelement mit verschiedenen Kapazitäten realisiert werden, indem die Flächen der leitenden Schichten in der Elektrodenschicht der ersten Sorte um mehr als 20 % voneinander abweichen. Dies resultiert daraus, daß die Größe der Kapazität im wesentlichen durch die Fläche der Elektroden des Kondensators vorgegeben ist.

Das erfindungsgemäße Bauelement kann insbesondere in einer 5 miniaturisierten Form ausgeführt sein, wobei die Grundfläche des Grundkörpers weniger als 2,5 mm² beträgt. Eine solche Grundfläche ließe sich beispielsweise durch eine Bauform des

PCT/DE01/04591

Grundkörpers realisieren, bei der die Länge 1,25 mm und die Breite 1,0 mm beträgt. Diese Bauform ist auch unter dem Namen "0405" bekannt.

5 Desweiteren gibt die Erfindung eine Entstörschaltung mit einem erfindungsgemäßen Bauelement an, bei der das Bauelement zusammen mit einem gleichen weiteren Bauelement auf einer Leiterplatte angeordnet ist. Die mit Außenkontakten versehenen Außenflächen der Grundkörper der Bauelemente stehen senktecht zu Leiterbahnen der Leiterplatte, welche ihrerseits entlang drei paralleler Geraden verlaufen. Jeweils zwei der Außenkontakte sind entlang der beiden äußeren Geraden und vier Außenkontakte sind entlang der inneren Gerade angeordnet. Dadurch entsteht eine sehr kompakte Anordnung, die das Entstören von zwei Leitungen mit einem äußerst geringen Platzbedarf ermöglicht.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Entstörschaltung umfassen die Leiterbahnen eine Masseleitung, die jeweils am äußeren Rand der drei Leiterbahnen verläuft und die die beiden anderen Leiterbahnen in den Bauelementen kreuzt. Eine solche Schaltung hat den Vorteil, daß die Masse von einer Außenseite auf die andere geführt wird und dadurch leicht und mit sehr wenig Platzbedarf beispielsweise an den Masseanschluß eines geschirmten Steckers angeschlossen werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert:

Figur 1 zeigt beispielhaft ein erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt.

Figur 2 zeigt den Schnitt D-D von Figur 1.

30

35

Figur 3 zeigt den Schnitt F-F von Figur 1.

9

- Figur 4 zeigt den Schnitt F-F eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bauelements gemäß Figur 1.
- Figur 5 zeigt den Schnitt F-F eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bauelements gemäß Figur 1.
 - Figur 6 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild für das in Figur 1 dargestellte Bauelement.
- 10 Figur 7 zeigt beispielhaft ein weiteres erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt.
 - Figur 8 zeigt den Schnitt E-E von Figur 7.
- 15 Figur 9 zeigt den Schnitt E-E einer weiteren Ausführungsform gemäß Figur 7.
 - Figur 10 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines Bau-& elements gemäß Figur 7.

20

- Figur 11 zeigt den Schnitt D-D von Figur 7.
- Figur 12 zeigt den Schnitt D-D einer weiteren Ausführungsform gemäß Figur 7.

- Figur 13 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines Bauelements gemäß Figur 7 und Figur 11.
- Figur 14 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines weite-30 ren Bauelements gemäß Figur 7 und Figur 11.
 - Figur 15 zeigt schematisch das Dämpfungsverhalten eines Bauelements gemäß Figur 14.
- 35 Figur 16 zeigt beispielhaft eine erfindungsgemäße Entstörschaltung in Draufsicht.

Die nicht mit Bezugszeichen versehenen Elemente der Figuren 3, 4, 5, 8, 9, 11 und 12 entsprechen den Elementen von Figur 2.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt mit einem Grundkörper 1 und mit Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte und mit Elektrodenschichten 3 der zweiten Sorte. Die Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte sind abwechselnd mit den Elektrodenschichten 3 der zweiten Sorte verstapelt. Zwischen den Elektrodenschichten 2, 3 sind Dielektrikumschichten 4 angeordnet. Durch eine geeignete Verschaltung an den Rändern des Bauelements läßt sich so eine Parallelschaltung von Teilkondensatoren realisieren, wodurch ein Kondensator mit einer vergleichsweise hohen Kapazität entsteht

15

Figur 2 zeigt den Schnitt D-D von Figur 1. Die Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 9, die das erste Paar 5 von Außenkontakten 7 leitend miteinander verbindet. An den beiden einander gegenüberliegenden Seitenflächen 8 des Grundkörpers sind Außenkontakte 7 angeordnet. Die vier Außenkontakte 7 sind zu Paaren 5, 6 zusammengefaßt. wobei von jedem Paar 5, 6 ein Außenkontakt 7 auf jeder Seitenfläche 8 angeordnet ist.

25 Figur 3 zeigt den Schnitt F-F von Figur 1. Die in Figur 2 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 10, welche das zweite Paar 6 von Außenkontakten miteinander verbindet. Die übrigen in Figur 3 dargestellten Elemente entsprechen den in Figur 2 dargestellten. 3.0

Figur 4 zeigt den Schnitt F-F in einer Variante von Figur 1. Die in Figur 4 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte weist eine leitende Schicht 10 mit einer etwa in der Mitte angeordneten Engstelle 14 auf.

35

Figur 5 zeigt den Schnitt F-F gemäß einer Variante von Figur 1. Die in Figur 5 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zwei-

20

25

ten Sorte weist eine leitende Schicht 10 mit zwei Engstellen 14 auf.

Figur 6 zeigt schematisch ein Brsatzschaltbild für ein Bau5 element, welches gemäß Figur 1, Figur 2 und Figur 3 ausgebildet ist. Die Elektrodenschichten lassen sich durch die mit
Hilfe der Außenkontakte realisierten Parallelschaltung zu einem Kondensator C1 zusammenfassen. Die Anschlüsse A1 bis A4
aus Figur 6 lassen sich wie folgt den Außenanschlüssen 7 ge0 mäß Figur 2 zuordnen: A1 entspricht dem Außenkontakt 7 oben
links. A2 entspricht dem Außenkontakt 7 unten links. A3 entspricht dem Außenkontakt 7 oben rechts und A4 entspricht dem
Außenkontakt 7 unten rechts.

Figur 7 zeigt beispielhaft ein weiteres erfindungsgemäßes Bauelement mit zwei Kapazitäten im schematischen Längsschnitt. Die dargestellten Elemente entsprechen denen aus Figur 1. Im Unterschied zu Figur 1 haben die leitenden Schichten der Elektrodenschichten 2, 3 unterschiedliche Formen.

Beispielsweise können die Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte so ausgeführt sein, wie sie gemäß dem Schnitt D-D in Figur 2 dargestellt sind. Die in Figur 2 dargestellte leitende Schicht 9 kann ebenso eine Schicht aus einer Widerstandspaste sein.

Figur 8 zeigt den Schnitt E-E von Figur 7. Die in Figur 8 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 101, welche jeweils mit einem Außenkontakt 7 des zweiten Paars 5 von Außenkontakten 7 leitend verbunden sind. Durch die Ausbildung der Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte gemäß Figur 8 kann ein Bauelement mit zwei Kapazitäten realisiert werden. Dabei gehören die leitenden Schichten 10 und 101 zu verschiedenen Kapazitäten. Die leitenden Schichten 10 und 101 weisen in etwa dieselbe Fläche auf, wodurch auch die beiden Kapazitäten ungefähr dieselbe Größe haben.

Figur 9 zeigt den Schnitt E-E von einer Variante von Figur 7. Die in Figur 9 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt zwei leitende Schichten 10, 101, welche mit dem ersten Paar 5 von Außenkontakten verbunden sind. Die leitenden Schichten 10 und 101 weisen deutlich verschiedene Flächen auf, wodurch ein Vielschichtbauelement mit zwei verschiedenen Kapazitäten realisiert werden kann.

10 Figur 10 zeigt beispielhaft ein schematisches Ersatzschaltbild für ein Bauelement gemäß Figur 7. Die beiden Kapazitäten C₁ und C₂ sind zueinander parallel geschaltet. Die Zuordnung der Anschlüsse A₁ bis A₄ ergibt sich in analoger Weise, wie es in Figur 6 beschrieben wurde.

15

20

Figur 11 zeigt den Schnitt D-D einer Variante von Figur 7. Die in Figur 11 dargestellte Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte weist eine leitende Schicht 9 auf, welche mit einem Außenkontakt 7 des ersten Paars 5 von Außenkontakten 7 verbunden ist. Desweiteren weist die Elektrodenschicht 2 der zweiten Sorte eine leitende Schicht 11 auf, welche mit dem anderen Außenkontakt 7 des ersten Paars 5 verbunden ist. Die leitenden Schichten 9, 11 sind untereinander durch eine Widerstandschicht 12 miteinander verbunden. Durch die Widerstandschicht 12 läßt sich eine π -Schaltung realisieren, wie sie in Figur 13 dargestellt ist, bei der zwei Kapazitäten C_1 und C_2 durch einen Widerstand R miteinander verbunden sind.

Figur 12 zeigt den Schnitt D-D von Figur 7 für eine Variante

des erfindungsgemäßen Bauelements. Die in Figur 12 dargestellte Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte weist eine Widerstandschicht 13 auf, die die Außenkontakte 7 des ersten
Paares 5 miteinander verbindet. Im Gegensatz zu der in Figur
11 dargestellten Anordnung der Elektrodenschicht 2 der ersten

35 Sorte wird also auf leitende Schichten ganz verzichtet. Auch
gemäß der Figur 12 läßt sich ein m-Filter mit einem Wider-

13

stand, der zwei Kapazitäten miteinander verbindet, realisieren.

Figur 12 zeigt ein Bauelement gemäß Figur 7 in Draufsicht.

5 Auf der Oberseite des Grundkörpers 1 ist eine Widerstandschicht 13 angeordnet, die das erste Paar 5 von Außenkontakten 7 miteinander verbindet. Die in Figur 12 dargestellte Variante zu Figur 11 kann ebenso wie eine im Innern des Bauelements angebrachte Widerstandspaste dazu verwendet werden, ein 10 m-Filter gemäß Figur 13 zu realisieren.

Figur 14 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild für ein erfindungsgemäßes Bauelement, das gemäß Figur 7, Figur 11 und Figur 9 ausgeführt ist. Ferner ist eine der Dielektrikumschichten als Varistorschicht ausgeführt. Durch eine entsprechende Gestaltung des Bauelements kann erreicht werden, daß C_1 = 60 pF und C_2 = 25 pF ist. Ferner wurde der Widerstand R zu 10 Ω gewählt.

Figur 15 zeigt die Einfügedämpfung des in Figur 14 dargestellten Bauelements. Die Einfügedämpfung S ist über der Frequenz f aufgetragen. Die durch die beiden Kapazitäten C1, C2 definierten Resonanzfrequenzen f1, f2 zeigen eine erhöhte Dämpfung. Auch zwischen den Resonanzfrequenzen f1, f2 weist das Bauelement aufgrund des die π-Schaltung realisierenden Widerstande R eine sehr gute Dämpfung auf, wodurch das Bauelement zum Entstören eines Frequenzbandes geeignet ist, welches zwischen der Resonanzfrequenzen f1 (gehört zu C1) und der Resonanzfrequenz

Die Kapazitäten C_1 und C_2 definieren jeweils die in Figur 15 dargestellten Resonanzfrequenzen f_1 und f_2 .

30

Figur 16 zeigt eine erfindungsgemäße Entstörschaltung in 35 Draufsicht. Auf einer Leiterplatte 17 sind ein ærstes erfindungsgemäßes Bauelement 15 und ein zweites erfindungsgemäßes Bauelement 16 angeordnet. Die Außenkontakte 7 der Bauelemente

14

- 15, 16 sind entlang dreier parallel verlaufender Geraden angeordnet. Jeweils zwei Außenkontakte 7 sind entlang der äußeren Geraden angeordnet. Vier Außenkontakte 7 sind entlang der mittleren Gerade angeordnet. Entlang der Geraden verlaufen
- 5 Leiterbahnen 18 auf der Leiterplatte 17. Auf der linken Seite ist die untere und auf der rechten Seite die obere der Leiterbahnen 18 als Masseleitung 19 ausgeführt. In den Bauelementen 15, 16 kreuzt die Masseleitung 19 die beiden anderen Leiterbahnen 18. Die in Figur 16 dargestellte Anordnung hat den Vorteil, daß sie sehr kompakt ist und daß die Masseleitung 19 jeweils am Rand der Gruppe von Leiterbahnen 18 ge-

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten

5 Ausführungsbeispiele, sondern wird in ihrer allgemeinen Form durch Patentanspruch 1 definiert.

führt werden kann.

15

Patentansprüche

10

15

- 1. Elektrisches Vielschichtbauelement
- mit einem Grundkörper (1), aufweisend miteinander verstapelte Elektrodenschichten (2, 3) einer ersten und einer zweiten Sorte, die durch Dielektrikumschichten (4) voneinander getrennt sind und welche mindestens eine Kapazität (C1, C2) bilden,
 - bei dem der Grundkörper (1) zwei Paare (5, 6) von Außenkontakten (7) aufweist, die so auf gegenüberliegenden Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, daß sich von jedem Paar (5, 6) jeweils ein Außenkontakt (7) auf jeder Seitenfläche (8) befindet und daß die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar (5, 6) gehörenden Außenkontakte (7) einander überkreuzen.
 - bei dem das erste Paar (5) von Außenkontakten (7) mit Elektrodenschichten (2) der ersten und das zweite Paar (6) von Außenkontakten (7) mit Elektrodenschichten (3) der zweiten Sorte kontaktiert ist,
- 20 bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der erste Sorte eine leitende Schicht (9) enthalten ist, die zwei Außenkontakte (7) miteinander verbindet,
 - und bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten Sorte eine leitende Schicht (10) enthalten ist, die mit einem Außenkontakt (7) verbunden ist.
 - Bauelement nach Anspruch 1, bei dem die Außenkontakte (7) auf ebenen Seitenflächen (8) angeordnet sind.
 - 3. Bauelement nach Anspruch 1 bis 2,
- bei dem die Außenkontakte (7) auf denjenigen nicht parallel zu den Elektrodenschichten (3) verlaufenden Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, die den geringsten Abstand voneinander aufweisen.

- Bauelement nach Anspruch 1 bis 3, bei dem wenigstens eine der Dielektrikumschichten (4) eine Varistorschicht mit spannungsabhängigem Widerstand ist.
- 5 5. Bauelement nach Anspruch 1 bis 4, bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten Sorte eine leitende Schicht (10) enthalten ist, die zwei Außenkontakte (7) miteinander verbindet.
- 6. Bauelement nach Anspruch 1 bis 4, bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten Sorte zwei voneinander beabstandete, leitende Schichten (10) enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt (7) verbunden sind und die zwei voneinander getrennten Kapazitäten (C1, C2) angehören.
- 75. Bauelement nach Anspruch 1 bis 6, bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der ersten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten (9, 11) enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt (7) verbunden sind und die untereinander durch eine Widerstandschicht (12) verbunden sind.
 - Bauelement nach Anspruch 1 bis 7, bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der ersten Sorte eine Widerstandschicht enthalten ist, die zwei Außenkontakte (7) miteinander verbindet.
- 9. Bauelement nach Anspruch 1 bis 8, bei dem auf der Oberfläche des Grundkörpers (1) eine Widerstandschicht (13) angeordnet ist, die das erste Paar (5) von Außenkontakten (7) miteinander verbindet.
- Bauelement nach Anspruch 1 bis 9,
 bei dem eine leitende Schicht (9, 10) und/oder eine Wi-

17

derstandschicht (12) mit einer Engstelle (14) versehen ist.

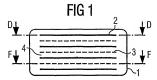
11. Bauelement nach Anspruch 1 bis 10, bei dem eine Widerstandschicht (12) aus einer Ruthenium enthaltenden Paste hergestellt ist.

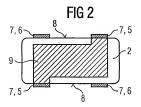
- 12. Bauelement nach Anspruch 1 bis 11, das durch Sintern eines Stapels von übereinanderliegenden keramischen Grünfolien hergestellt ist.
- 13. Bauelement nach Anspruch 1 bis 12,
 bei dem gleiche Elektrodenschichten (2) der ersten Sorte abwechselnd mit gleichen Elektrodenschichten (3) der zweiten Sorte miteinander verstagelt sind.
- Bauelement nach Anspruch 1 bis 13,
 bei dem die Außenkontakte (7) durch Abrollen eines mit einem leitfähigen Material beschichteten Rades auf den Seitenfilächen (8) herrestellt sind.
 - 15. Bauelement nach Anspruch 7, bei dem die Flächen der leitenden Schichten (10, 101) um weniger als 10% voneinander abweichen.
- 20 16. Bauelement nach Anspruch 7, bei dem die Flächen der leitenden Schichten (10, 101) um mehr als 20% voneinander abweichen.
- Bauelement nach Anspruch 1 bis 16,
 bei dem die Grundfläche des Grundkörpers (1) weniger als
 25 2,5 mm² beträgt.
 - Entstörschaltung mit einem Bauelement nach Anspruch 1 bis 17,
 bei der das Bauelement (15) zusammen mit einem gleichen weiteren Bauelement (16) auf einer Leiterplatte (17) an-

18

geordnet ist,

- bei der die mit Außenkontakten (7) versehenen Außenflächen (8) der Grundkörper (1) senkrecht zu Leiterbahnen
 (18) stehen, die entlang drei paralleler Geraden verlaufen.
- und bei der jeweils zwei Außenkontakte (7) entlang der beiden äußeren und vier Außenkontakte (7) entlang der inneren Gerade angeordnet sind.
- 19. Schaltung nach Anspruch 14,
- bei der die Leiterbahnen (18) eine Masseleitung (19) umfassen, die am äußeren Rand der drei Leiterbahnen (18) verläuft und die die beiden anderen Leiterbahnen (18) in den Bauelementen (16, 17) kreuzt.





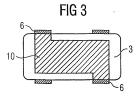


FIG 4

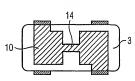


FIG 5

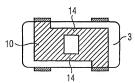
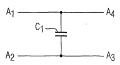
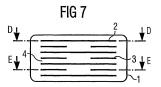
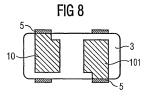
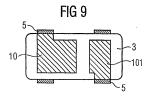


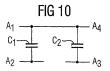
FIG 6

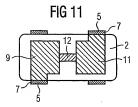


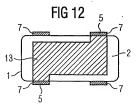


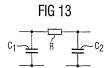


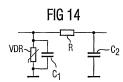


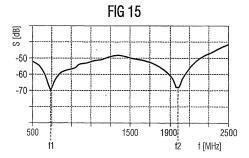


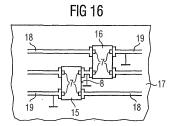












INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte mai Application No PCT/DE 01/04591

A. CLASSI IPC 7	PICATION OF SUBJECT MATTER H01G4/40		
According to	o international Patent Classification (IPC) or to both national classifica	ation and IPC	
B. FIELDS	SEARCHED		
Minimum do IPC 7	ocumentation searched (classification system followed by classification H016 H01C	on eymbols)	
Documente	tion searched other than minimum documentation to the extent that s	uch documents ara included in the fields se	earched
	late base consulted during the international search (name of data be PO—Internal, WPI Data	se and, whare practical, search terms used	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Catagory *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the reli	evant passages	Relavant to claim No.
A	US 5 815 367 A (ASAKURA KYOSHIN 29 September 1998 (1998-09-29) the whole document	ET AL)	1-19
A	US 5 880 925 A (DUPRE DAVID A ET 9 March 1999 (1999-03-09) the whole document	1–14	
A	EP 0 936 642 A (MATSUSHITA ELECTF LTD) 18 August 1999 (1999-08-18) figures 6-8	1-14	
A	US 5 430 605 A (DENEUF JOEL B ET 4 July 1995 (1995-07-04) the whole document	AL)	11
		-/	
X Furt	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patant family members are listed	In annex.
A docum consid *E* earltar filing o *L* docum which	mational filing data the application but eory underlying tha claimed invention be considered to current is taken alona dalmod invention		
"O" docum other "P" docum later t	ventive step when the ore other such docu- us to a person skillad		
	actual completion of the International search	Data of mailing of the international sa	arch report
/	June 2002	18/06/2002	

Dessaux, C

ing adoress of the ISA European Patant Offica, P.B. 5818 Patentiean 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tal. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte nal Application No PCT/DE 01/04591

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No. Α US 5 870 273 A (ENOKIDO YASUSHI ET AL) 1,2 9 February 1999 (1999-02-09) the whole document Α PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1.2 vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) & JP 11 288846 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 19 October 1999 (1999-10-19) abstract Α PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1,2 vol. 013, no. 348 (E-799) 4 August 1989 (1989-08-04) & JP 01 107511 A (MURATA MFG CO LTD). 25 April 1989 (1989-04-25) abstract Α PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1,2 vol. 016, no. 224 (E-1206), 25 May 1992 (1992-05-25) & JP 04 038810 A (HITACHI LTD), 10 February 1992 (1992-02-10) abstract P,A US 2001/035810 A1 (HEISTAND ROBERT H ET 1.2 AL) 1 November 2001 (2001-11-01) the whole document P.A DE 199 31 056 A (EPCOS AG) 15,16 25 January 2001 (2001-01-25) the whole document

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte mail Application No PCT/DE 01/04591

					,	02, 0 1052
Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5815367	A	29-09-1998	JP JP SG	9246098 10012491 72732	Α	19-09-1997 16-01-1998 23-05-2000
US 5880925	A	09-03-1999	AU CN EP JP WO US	7387198 1261457 0995207 2002508114 9900807 6243253	T A1 T A1	19-01-1999 26-07-2000 26-04-2000 12-03-2002 07-01-1999 05-06-2001
EP 0936642	A	18-08-1999	EP JP US	0936642 11288846 6185091	A	18-08-1999 19-10-1999 06-02-2001
US 5430605	A	04-07-1995	US WO	5227951 9403911		13-07-1993 17-02-1994
US 5870273	A	09-02-1999	JP CN KR	10125557 1180908 263276	Α	15-05-1998 06-05-1998 01-08-2000
JP 11288846	A	19-10-1999	EP US	0936642 6185091		18-08-1999 06-02-2001
JP 01107511	A	25-04-1989	JP	2643193	B2	20-08-1997
JP 04038810	Α	10-02-1992	NONE			
US 2001035810	A1	01-11-2001	AU WO	4770701 0175940		15-10-2001 11-10-2001
DE 19931056	A	25-01-2001	DE WO EP	19931056 0103148 1200970	A2	25-01-2001 11-01-2001 02-05-2002

IPK 7 HO164/40 ** KLASSIFIZIERUNG DES AUMELDUNGSGEGENSTANDES

Vach der infernationaten Patentikassifikation (IPM) oder nach der nationelen Klessifikation und der IPM

в. несненсијенте девјете

PRIE BOLVISVASIO (BINK S) ('Inj. 1885)

2002 fnut . 7

Europikisches Palenlami, P.B. 5516 Palenilaen S NL – 2800 HV Pajawijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Woodbells-State of the state of the sta

••• Veröffenflöchung, die geeigneit ist, einen Prionifisieanspruch zweifeihanf er-scheinen zu lessen, oder under die dar Veröffenstrüchungsbaum einer enderen im Rechendrachnicheit die dar Veröffenstrüchungsbaum einer enderen im Rechendrachnerzint generanten Verüffenstrüchungsbaum ein Kirke ein Oder der aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie eusenführt)

F. Steines Dognium verottentilicht worden ist Steines Dognium des legoch eins em oger nach dem injematjonalen

Marme und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

IbK \ \ HOTE HOTC HOTC HOTC HOTC HOTC HOTCHerter wild grandly allowed the hotel hote

Recherchische aber nicht zum Mindestprüfsloff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchieden Gebiete fallen

Wahrend der Informationalen Recherche konsultierte elektronische Detembank (Name der Datembank und evil. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

MOLDBU ISI IND UNI OSI	Kelegorien von angegebenen Verölffentlichungen : "T' Spalere Veröffentlichung, die nach dem Michung, die den altgemeinen Siend der Technik definier. Oder dem Promitikatium verölfentlicht.	Besondere Kelegorien von angegebenen Veröffenillichungen : V. Veröffenillichung, die den allgemeinen Siend der Technik definiert, aber nicht ele besondere bedeuflasm anzusehen bil			
	vie Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu X Sie he Anhang Pelentlamilie innen	x O bie-i nov gnustechori ab brits neganifallite ver Fortsethori and X			
	/-				
	w==	1			
	das ganze Dokument	ŀ			
	4. Juli 1995 (1995-07-04)				
11	NS 5 430 605 A (DENEUF JOEL B ET AL)				
	0.0.110611771.1001				
	LTD) 18. August 1999 (1999-08-18) LTD) 18. August 1999 (1999-08-18)				
7-14	EP 0 936 642 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO				
	00 011 0101011 01110101010 0 0 0 0 0	Į v			
	qsa dsuze poknweur	l			
	9. März 1999 (1999–03–09)				
7-I	US 5 880 925 A (DUPRE DAVID A ET AL)	A			
	das ganze Dokument				
CT T	29. September 1998 (1998-09-29)				
61-1	NS E 815 367 A (ASAKURA KYOSHIN ET AL)	A			
Beltr. Anaprada Nr.	Bezeichnung der Veröffenllichung, soweil erforderlich unter Angabe der in Beitracht kommenden Teile	*eitegeife*			
	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	W SIA W			

nessanx' c Bevollmitchilgter Bediensteler

18/06/2002

Theone angegeben ist

Absendedsium des Internetionslen Recherchenberhotet .2. Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Gnubnith allebrungsmad etb. Sombredes readbroadde nor pensionally of the pensional pensional services and pensional pensional pensional memory and pensional services and pensional pensional pensional for the pensional pensional pensional pensional pensional pensional for the pensional pensional pensional pensional pensional pensional the pensional p

x Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erlindung kenn allen aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erlindertecher Tatigkeit berühend betrachtet werden

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte nales Aktenzeichen PCT/DE 01/04591

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr. A US 5 870 273 A (ENOKIDO YASUSHI ET AL) 1,2 9. Februar 1999 (1999-02-09) das ganze Dokument A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1,2 vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 288846 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Zusammenfassung A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1,2 vol. 013. no. 348 (E-799). 4. August 1989 (1989-08-04) & JP 01 107511 A (MURATA MFG CO LTD). 25. April 1989 (1989-04-25) Zusammenfassung A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 1.2 vol. 016, no. 224 (E-1206), 25. Mai 1992 (1992-05-25) & JP 04 038810 A (HITACHI LTD), 10. Februar 1992 (1992-02-10) 7usammenfassung P.A US 2001/035810 A1 (HEISTAND ROBERT H ET 1,2 AL) 1. November 2001 (2001-11-01) das ganze Dokument P.A DE 199 31 056 A (EPCOS AG) 25. Januar 2001 (2001-01-25) 15,16 das ganze Dokument